

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 12 522.1

Anmeldetag: 20. März 2003

Anmelder/Inhaber: SIG Technology Ltd.,
8212 Neuhausen/CH

Bezeichnung: Extrusionskopf sowie Extrusionsverfahren

IPC: B 29 C 49/04

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 22. Januar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Klostermeyer

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach

Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0

Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/ae

20. März 2003

5 **SIG Technology Ltd.****CH-8212 Neuhausen**10 **Extrusionskopf sowie Extrusionsverfahren**

Die Erfindung betrifft einen Extrusionskopf zur Herstellung eines schlauchförmigen, mehrschichtigen Vorformlings aus erweichtem thermoplastischen Kunststoff mit wenigstens einem in Extrusionsrichtung verlaufenden Sichtstreifen aus transluzentem Material, mit wenigstens zwei Zufuhrwegen für die Zufuhr von plastifiziertem Kunststoff von mehreren Extrudern zu einer Ringkanalanordnung, mit einem sich an die Ringkanalanordnung gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Ringspeicherraums anschließenden Ringspalt einer Ringspaltdüse und mit wenigstens einer in die Ringkanalanordnung mündenden Fließkanalbohrung zur Einbringung des Sichtstreifens.

Die Erfindung betrifft weiterhin ein Verfahren zur Extrusion eines schlauchförmigen, mehrschichtigen Vorformlings aus erweichtem thermoplastischen Kunststoff.

Ein Extrusionskopf der eingangs genannten Art ist beispielsweise aus der WO 98/08668 bekannt. Diese Druckschrift beschreibt einen fassartigen Behälter aus Kunststoff mit einem sich in dessen Wandung in axialer Richtung erstreckenden Sichtstreifen aus transluzentem Kunststoff sowie eine Vorrichtung zu dessen Herstellung.

35 Ganz allgemein ist die Herstellung von Kunststoffbehältern im

Extrusionsblasverfahren mit sich in deren Längsrichtung erstreckenden Sichtstreifen bekannt, und zwar sowohl bei einschichtig als auch bei mehrschichtig ausgebildeten Behältern. Bei einschichtig ausgebildeten extrusionsblasgeformten Behältern wird
5 üblicherweise im Extrusionskopf über eine sich quer zur Extrusionsrichtung erstreckende Fließkanalbohrung ein Streifen aus andersfarbigem oder transluzentem Material eingespeist. Diese Einspeisung geht mit einer Auftrennung des Extrudats im Extrusionskopf einher. Stromabwärts der Einspeisestelle vereinigen
10 sich die Teilströme wieder, wobei eine Verschweißung der Schmelze erfolgt.

Die axial verlaufenden Schweißnähte zwischen den verschiedenen Teilströmen des Extrudats sind Schwachstellen des fertigen Behältnisses, die bei kleinen und leichten Verpackungen durchaus
15 in Kauf genommen werden können.

Nicht nur bei Kleinbehältnissen ist vielfach eine optische Füllstandskontrolle des Behälterinhaltes wünschenswert. Dies
20 betrifft beispielsweise die sogenannten IBCs (Intermediate Bulk Container) und Fässer.

Die Kontrolle des Füllstandes des Füllgutes ist dann unproblematisch, wenn diese Behälter aus mehr oder minder durchscheinendem Material hergestellt sind. Oftmals ist es jedoch erforderlich, wie in der WO 98/08668 vorgeschlagen, solche fassartigen Behälter mit einer Einfärbung zu versehen, die beispielsweise dem Schutz gegen UV-Strahlung dient oder den Behälter als Schutz vor elektrostatischen Aufladungen elektrisch leitfähig
25 machen soll. Solche Behälter werden üblicherweise mit einer mehrschichtigen Wandung hergestellt, wobei nur die äußere, in der Regel dünnere Schicht, mit einer Einfärbung versehen ist.
30

Um auch bei solchen Behältern eine optische Füllstandskontrolle
35 zu gewährleisten, wird in der WO 98/08668 vorgeschlagen, nur in den äußeren eingefärbten Schichten des coextrudierten Behälters

einen Sichtstreifen aus transluzentem Kunststoff vorzusehen. Dies hat insbesondere den Vorzug, dass eine Aufspaltung des Extrudats im Bereich der inneren, dem Behälter die Stabilität verleihenden Schicht während der Extrusion nicht erforderlich ist.

Zur Durchführung dieses bekannten Verfahrens wird in der WO 98/08668 die Verwendung eines Speicherkopfes mit einem sich trichterförmig erweiternden Ringspeicherraum vorgesehen. In dem Kolben des Speicherkopfes sind drei Ringverteiler vorgesehen, die jeweils an einen Extruder mit unterschiedlichen Kunststoffschmelzen angeschlossen sind. Die Ringverteiler münden in einen der Düse bzw. dem Düsenpalt vorgeschalteten Ringkanal, in welchem die Extrudate zusammengeführt werden. In diesen Ringkanal wird unterhalb der Einmündung aller Ringverteiler über eine Fließkanalbohrung die transluzente Kunststoffschmelze eingespeist, und zwar so, dass der Sichtstreifen nur die zwei äußeren der insgesamt drei Schichten des Coextrudats durchsetzt. Diese zwei äußersten Schichten bestehen aus einer äußeren eingefärbten Schicht und aus einer inneren Rezykelschicht. Die Einspeisung erfolgt über einen Strömungskörper, der sich zumindest bis zu der die Innenschicht des Vorformlings bildenden Kunststoffschmelze erstreckt.

Die zuvor beschriebene Anordnung ist mit dem Nachteil behaftet, dass eine exakte Festlegung der Schichtgrenze des transluzenten Sichtstreifens in Bezug auf den dreischichtigen Aufbau des Extrudats nicht festlegbar ist. Um zu gewährleisten, dass die transluzente Kunststoffschmelze die beiden äußeren Schichten vollständig durchsetzt, ist es unter Umständen erforderlich, den Strömungskörper in Bezug auf die Längsachse des Extrusionskopfes radial einwärts gerichtet so zu platzieren, dass dieser, wenn auch nur geringfügig, auch von dem Extrudat der inneren Schicht umflossen wird. Dies bedeutet eine Wandstärkenverminderung der inneren in sich geschlossenen Schicht in diesem Bereich, die mit Stabilitätsverlust des Behälters einhergeht.

Erstreckt sich der Strömungskörper nicht vollständig durch beide äußeren Schichten, leidet darunter die Qualität des Sichtstreifens. Eine Erstreckung des Strömungskörpers exakt in die Trennebene zwischen der inneren und den äußeren Schichten wird kaum möglich bzw. eher zufällig sein. Die vorbeschriebene Ausgestaltung ist insbesondere dann nachteilig, wenn die Dicke der verschiedenen Schichten des Vorformlings verändert oder variiert werden soll. Dann muss jeweils eine Anpassung der Eintauchtiefe des Strömungskörpers erfolgen.

10

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, einen Extrusionskopf der eingangs genannten Art bereitzustellen, mit dem diese Nachteile vermieden werden.

15

Der Erfindung liegt weiterhin die Aufgabe zu Grunde, ein Extrusionsverfahren bereitzustellen, mit welchem ein mehrschichtiger Vorformling mit Sichtstreifen herstellbar ist, bei dem die Schichtgrenze des Sichtstreifens in Bezug auf die anderen Schichten exakt definierbar ist.

20

Die Aufgabe wird zunächst gelöst durch einen Extrusionskopf zur Herstellung eines schlauchförmigen, mehrschichtigen Vorformlings aus erweichtem thermoplastischem Kunststoff mit wenigstens einem in Extrusionsrichtung verlaufenden Sichtstreifen aus transluzentem Material, mit wenigstens zwei Zufuhrwegen für die Zufuhr von plastifiziertem Kunststoff von mehreren Extrudern zu einer Ringkanalanordnung, mit einem sich an die Ringkanalanordnung gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Ringspeicherraums anschließenden Ringspalt einer Ringspaltdüse und mit wenigstens einer in die Ringkanalanordnung mündenden Fließkanalbohrung zur Einbringung des Sichtstreifens, wobei der Extrusionskopf sich dadurch auszeichnet, dass die Ringkanalanordnung konzentrisch zueinander angeordnete Ringkanäle umfasst, die voneinander getrennte Fließwege für die verschiedenen Schichten des Vorformlings bilden, und dass die Fließkanalbohrung stromaufwärts des Ringspalts und/oder des Ringspeicherraums im Be-

30

35

reich der Trennung der Fließwege in den betreffenden Ringkanal mündet.

Der Extrusionskopf gemäß der Erfindung bietet den Vorzug, dass sich der Sichtstreifen ohne Beeinträchtigung des die innere Tragschicht bildenden Extrudats so einspeisen lässt, dass er sich über die gesamte Stärke einer oder mehrerer äußerer Schichten erstreckt. Dies wird dadurch gewährleistet, dass die Fließkanalbohrung stromaufwärts des Ringspaltes, in dem die Teilströme des Extrudats zusammengeführt werden, in den Ringkanal mündet. Bei Zusammenführung der Extrudate im Bereich der Düse, d. h. im Bereich des Ringspalts, ist der Sichtstreifen schon in die äußere oder in die äußeren Schichten eingespeist. Vorzugsweise mündet die Fließkanalbohrung über einen Strömungsteiler in den Ringkanal. Der Strömungsteiler erstreckt sich über die gesamte Breite des betreffenden Ringkanals.

Insbesondere dann, wenn ein im Querschnitt dreischichtig aufgebauter Vorformling extrudiert werden soll, ist es zweckmäßig, wenn der Strömungsteiler in einem äußeren Ringkanal angeordnet ist, und zwar derart, dass er eine vollständige Aufteilung des diesen Ringkanal durchfließenden Extrudats in axialer Richtung bewirkt.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung münden die Ringkanäle unmittelbar in den Ringspalt der Ringspaltdüse.

Alternativ kann vorgesehen sein, dass dem Ringspalt ein Ringspeicherraum vorgeschaltet ist und dass die Ringkanalanordnung als Teil eines Ringkolbens ausgebildet ist.

Mit anderen Worten, der Extrusionskopf kann als Speicherkopf zur diskontinuierlichen Extrusion als auch als Extrusionskopf zur kontinuierlichen Extrusion ausgebildet sein.

Die Ringkanalanordnung kann wenigstens drei Ringkanäle umfas-

sen, nämlich einen inneren und zwei äußere, wobei die äußeren Ringkanäle stromaufwärts der Mündung des inneren Ringkanals in der Ringspaltdüse zusammengeführt sind.

5 Die der Erfindung zu Grunde liegende Aufgabe wird weiterhin durch ein Verfahren zur Extrusion eines schlauchförmigen, mehrschichtigen Vorformlings aus erweichtem thermoplastischem Kunststoff mit wenigstens einem in Extrusionsrichtung verlaufenden Streifen aus andersartigem Kunststoff gelöst, wobei in
10 einem Extrusionskopf mehrere Schichten des Kunststoffs über einen Teil des Extrusionswegs konzentrisch zueinander über voneinander getrennte Fließwege geführt werden und wobei der Streifen in eine äußere Schicht stromaufwärts der Zusammenführung der coextrudierten Teilströme eingespeist wird.

15

Vorzugsweise wird als Streifen andersartigen Materials ein Sichtstreifen aus transluzentem Kunststoff eingespeist. Unter transluzent im Sinne der Erfindung können sowohl schwach durchscheinend als auch klarsichtige Materialien zu verstehen sein.

20

Bei der bevorzugten Variante des erfindungsgemäßen Verfahrens werden eine innere Tragschicht und zwei äußere Deckschichten coextrudiert, wobei der Streifen so eingespeist wird, dass er nur die Deckschichten zumindest teilweise durchsetzt. Zumindest
25 teilweise im Sinne der Erfindung heißt, dass beispielsweise bei mehreren Deckschichten nur diejenige von dem Sichtstreifen durchsetzt wird, die eingefärbt ist, d. h. die äußerste.

30

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert.

Es zeigen:

35

Figur 1 den Extrusionskopf gemäß der Erfindung, teilweise im Schnitt,

Figur 2 eine perspektivische Ansicht des Strömungsteilers,

Figur 3 einen Schnitt durch den Extrusionskopf entlang der Linie III-III in Figur 1,

5

Figur 4 einen Schnitt durch den Extrusionskopf entlang der Linien IV-IV in Figur 1 und

10

Figur 5 einen Schnitt durch einen Extrusionskopf gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

15

Figur 1 zeigt eine teilweise geschnittene Teilansicht des Extrusionskopfes 1 gemäß der Erfindung. Dieser besteht in bekannter Art und Weise aus einem Gehäuse 2, einer in dem Gehäuse ausgebildeten Ringkanalanordnung, umfassend einen inneren Ringkanal 3a und zwei äußere Ringkanäle 3b und 3c, die jeweils aus verschiedenen, nicht dargestellten Extrudern gespeist werden, einem Dorn 4 mit Düsenpilz 5 sowie einem Düsenmantel 6, der mit dem Düsenpilz 5 zusammen einen verstellbaren Ringspalt 7 bildet. Der Dorn 4 ist axial verstellbar, mit diesem auch der Düsenpilz 5 innerhalb des Düsenmantels 6, wodurch letztendlich die Spaltbreite des Ringspaltes 7 in dem sich konisch erweiternden Düsenbereich während der Extrusion nach einem vorgegebenen Wanddickenprogramm einstellbar ist.

20

25

Die Fließwege des durch den Extrusionskopf 1 hindurchtretenden erweichten Extrudats sind in Figur 1 mit Pfeilen dargestellt. In Fließrichtung des Extrudats betrachtet werden zunächst die Ringkanäle 3b und 3c zusammengeführt, weiter stromabwärts bei Eintritt in den Ringspalt 7 werden dann die vereinigten Teilströme 3b, 3c einerseits und der Teilstrom 3a zusammengeführt. Durch den Ringkanal 3a wird das die innere Tragschicht des Vorformlings bildende Extrudat geführt.

30

35

In den Ringkanal 3b mündet eine sich quer zur Extrusionsrichtung erstreckende Fließkanalbohrung 8, über die ein transluzen-

ter Kunststoffstreifen in den Ringkanal 3b stromabwärts der Mündung des Ringkanals 3c eingespeist wird. Der Streifen erstreckt sich über die gesamte Dicke und in Umfangsrichtung betrachtet über einen kleinen Kreisbogenabschnitt, der in den Figuren 3 und 4 mit 10b und 10c bezeichneten äußeren Schichten des Extrudats. Mit 10a ist die Tragschicht des Extrudats bezeichnet. Wie insbesondere der Figur 1 zu entnehmen ist, wird der Streifen 9 stromabwärts der Zusammenführung der Schichten 10b und 10c bzw. der Zusammenführung der Ringkanäle 3b und 3c eingespeist.

Die Fließkanalbohrung 8 erstreckt sich in einen Strömungsteiler 11, dessen dachförmiger Fortsatz 12 oberhalb der Mündung der Fließkanalbohrung 8 eine Auftrennung der Schichten 10b und 10c bewirkt.

Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel besteht die Tragschicht 10a aus nicht eingefärbtem Kunststoff, die Schicht 10b aus einem Rezyclat, d. h. aus aufbereitetem Butzenmaterial und die Schicht 10c aus einem beispielsweise mit Ruß gefüllten und somit eingefärbten Kunststoff. Das Rezyklat ist ebenfalls nicht klarsichtig.

Wie in den Figuren 3 und 4 andeutungsweise dargestellt ist, ist die Tragschicht 10 ihrerseits aus zwei Schmelzeströmen zusammengesetzt, die jedoch aus dem gleichen Extruder gespeist werden. Dies ergibt sich daraus, dass der in den Figuren nicht dargestellte Dornhalter beispielsweise mit zwei um 180° versetzten herzkurvenförmigen Führungen für die Schmelze versehen ist, so dass sich zwei schlauchartige Ströme bilden, deren mit 13 bezeichneten Zusammenflussstellen jeweils diametral gegenüberliegend angeordnet sind und die jeweils von einem nicht aufgeteilten Schmelzestrang überlappt werden. Dies verleiht dieser Schicht eine hohe Festigkeit am Fertigteil.

Wie dem Fachmann bekannt ist, ist die Aufteilung des Schmelze-

stroms bei Extrusionsköpfen mit Dornhalter (Axial-Angussköpfen) nicht vermeidbar. Bei Radial-Angussköpfen ist ebenfalls die Erzeugung einer Nahtstelle bei Umfließen des Dorns oder der Pinole durch die Schmelze unvermeidbar.

5

Bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist der Extrusionskopf 1 als Speicherkopf ausgebildet, bei dem die Ringkanalanordnung Teil eines Ringkolbens 14 ist, der den oberen Abschluss eines Ringspeicherraums 15 bildet. Die Figur 5 zeigt den Ringkolben 14 im ausgefahrenen Zustand. Das aus den Ringkanälen 3a, b, c austretende Extrudat tritt zunächst in den Ringspeicherraum 15 ein und bewirkt dort eine Druckerhöhung, die eine Aufwärtsbewegung des Ringkolbens 14 erzeugt. Während dieses Zyklus ist erforderlichenfalls die Ringspaltdüse geschlossen. Der Extruder fördert in den Ringspeicherraum 15. Ist der Ringspeicherraum 15 gefüllt, wird über eine Axialverschiebung des Ringkolbens 14 der Ringspeicherraum 15 bei geöffneter Extrusionsdüse aktiv entleert, wobei währenddessen die Extruder weiterbetrieben werden. Diese Vorgänge sind hinlänglich bekannt und sind hier nur der Vollständigkeit halber beschrieben. Weiterhin sind bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel zwei diametral gegenüberliegend angeordnete Fließkanalbohrungen 8 zur Erzeugung zweier Streifen 9 vorgesehen. Im Übrigen sind bei dem in Figur 5 dargestellten Ausführungsbeispiel dem ersten Ausführungsbeispiel entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

10

15

20

25

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER

Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys

P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach

Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0

Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/ae

20. März 2003

5 **SIG Technology Ltd.****CH-8212 Neuhausen**

10

Extrusionskopf sowie Extrusionsverfahren**Bezugszeichenliste**

	1	Extrusionskopf
15	2	Gehäuse
	3a, b, c	Ringkanäle
	4	Dorn
	5	Düsenpilz
	6	Düsenmantel
20	7	Ringspalt
	8	Fließkanalbohrung
	9	Streifen
	10b, c	äußere Schichten
	10a	Tragschicht
25	11	Strömungsteiler
	12	Fortsatz
	13	Zusammenflusstellen
	14	Ringkolben
	15	Ringspeicherraum

30

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER
 Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys
 P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach
 Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0
 Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/ae

20. März 2003

5 **SIG Technology Ltd.**
CH-8212 Neuhausen

10 **Extrusionskopf sowie Extrusionsverfahren**

Patentansprüche

1. Extrusionskopf zur Herstellung eines schlauchförmigen,
 15 mehrschichtigen Vorformlings aus erweichtem thermoplastischen Kunststoff mit wenigstens einem in Extrusionsrichtung verlaufenden Sichtstreifen aus transluzentem Material, mit wenigstens zwei Zufuhrwegen für die Zufuhr von
 20 plastifiziertem Kunststoff von mehreren Extrudern zu einer Ringkanalanordnung, mit einem sich an die Ringkanalanordnung gegebenenfalls unter Zwischenschaltung eines Ringspeicherraums anschließenden Ringspalt einer Ringspaltdüse und mit wenigstens einer in die Ringkanalanordnung mündenden Fließkanalbohrung zur Einbringung des Sichtstreifens,
 25 **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Ringkanalanordnung konzentrisch zueinander angeordnete Ringkanäle (3a, b, c) umfasst, die voneinander getrennte Fließwege für die verschiedenen Schichten (10a, b, c) des Vorformlings bilden, und dass die Fließkanalbohrung (8) stromaufwärts des Ringspalts (7) und/oder eines Ringspeicherraums
 30 (15) im Bereich der Trennung der Fließwege in den betreffenden Ringkanal (3b) mündet.

2. Extrusionskopf nach Anspruch 1, **d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t**, dass die Fließkanalbohrung (8) über einen
 35

..

- 25

eingespeist wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Streifen andersartigen Materials ein Sichtstreifen aus transluzentem Kunststoff eingespeist wird.
5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass eine innere Tragschicht (10a) und zwei äußere Deckschichten (10b, c) coextrudiert werden und dass der Streifen (9) so eingespeist wird, dass er nur die Deckschichten (10b, c) zumindest teilweise durchsetzt.
10
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorformling kontinuierlich extrudiert wird.
15
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Vorformling diskontinuierlich extrudiert wird.
20

LIPPERT, STACHOW, SCHMIDT & PARTNER
 Patentanwälte · European Patent Attorneys · European Trademark Attorneys
 P.O. Box 30 02 08, D-51412 Bergisch Gladbach
 Telefon +49 (0) 22 04.92 33-0
 Telefax +49 (0) 22 04.6 26 06

Ki/ae

20. März 2003

5 **SIG Technology Ltd.****CH-8212 Neuhausen**

10

Extrusionskopf sowie Extrusionsverfahren**Zusammenfassung**

15 Die Erfindung betrifft einen Extrusionskopf sowie ein Extrusionsverfahren. Der Extrusionskopf (1) umfasst wenigstens zwei Zufuhrwege für die Zufuhr von plastifiziertem Kunststoff von einem oder mehreren Extrudern zu einer Ringkanalanordnung, einen sich an die Ringkanalanordnung anschließenden Ringspalt (7)

20 einer Ringspaltdüse und wenigstens eine in die Ringkanalanordnung mündende Fließkanalbohrung (8) zur Einbringung eines Sichtstreifens. Der Extrusionskopf zeichnet sich dadurch aus, dass die Ringkanalanordnung konzentrisch zueinander angeordnete Ringkanäle (3a, b, c) umfasst, die voneinander getrennte Fließwege für die verschiedenen Schichten des Vorformlings bilden

25 und dass die Fließkanalbohrung (8) stromaufwärts des Ringspalt (7) im Bereich der Trennung der Fließwege in den betreffenden Ringkanal (3b) mündet. (Figur 1)

Fig.1

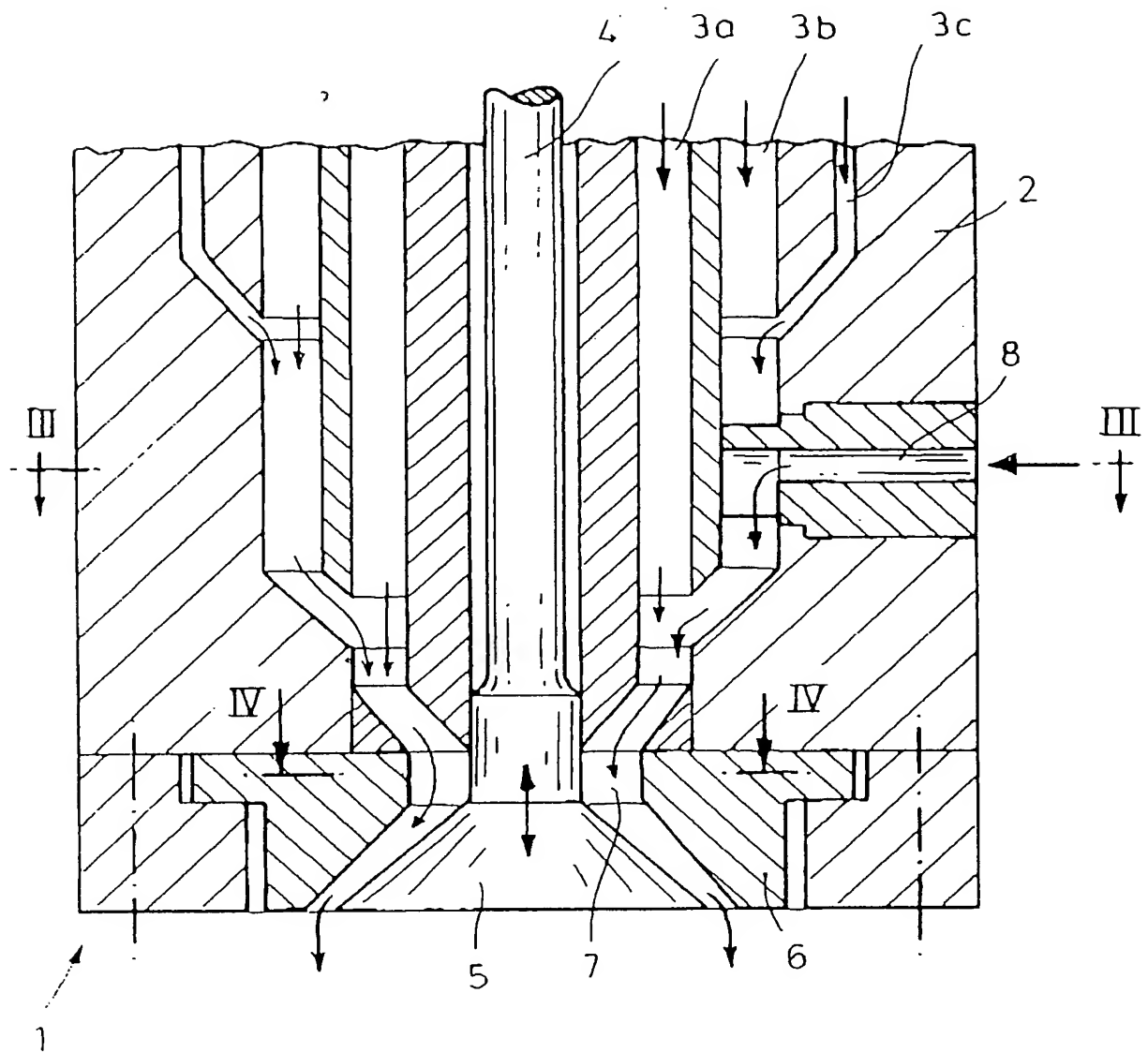
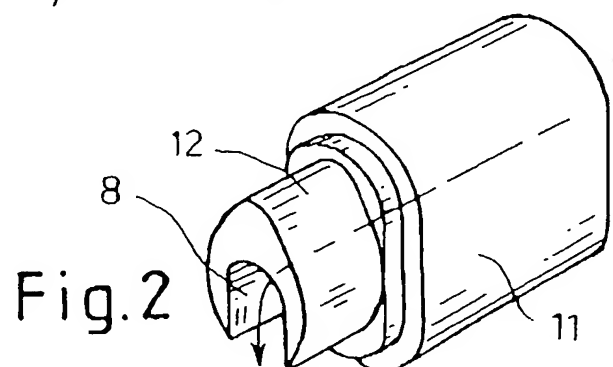
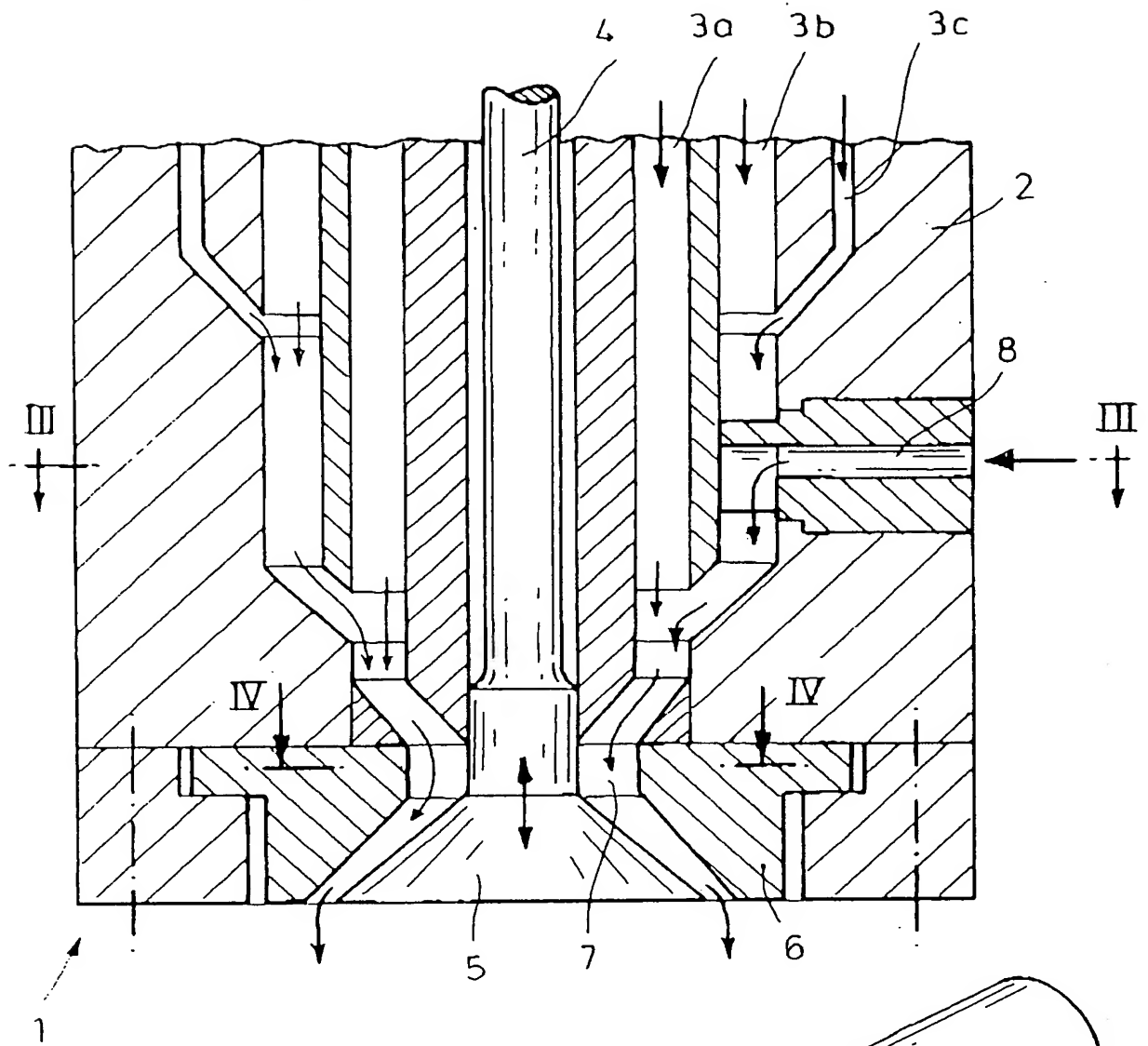
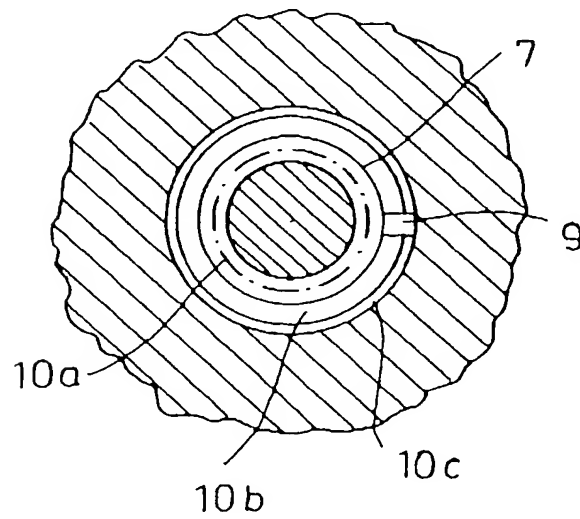
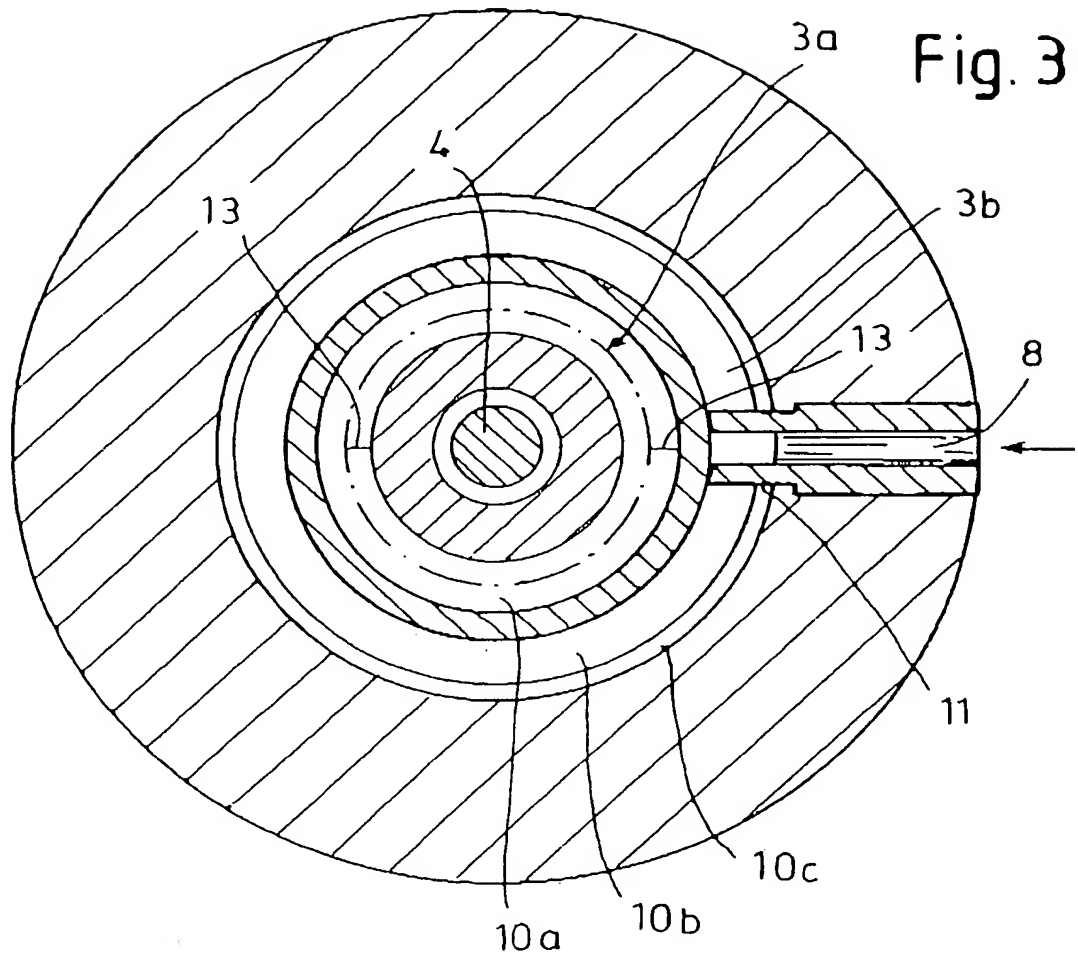


Fig.1





3 / 3

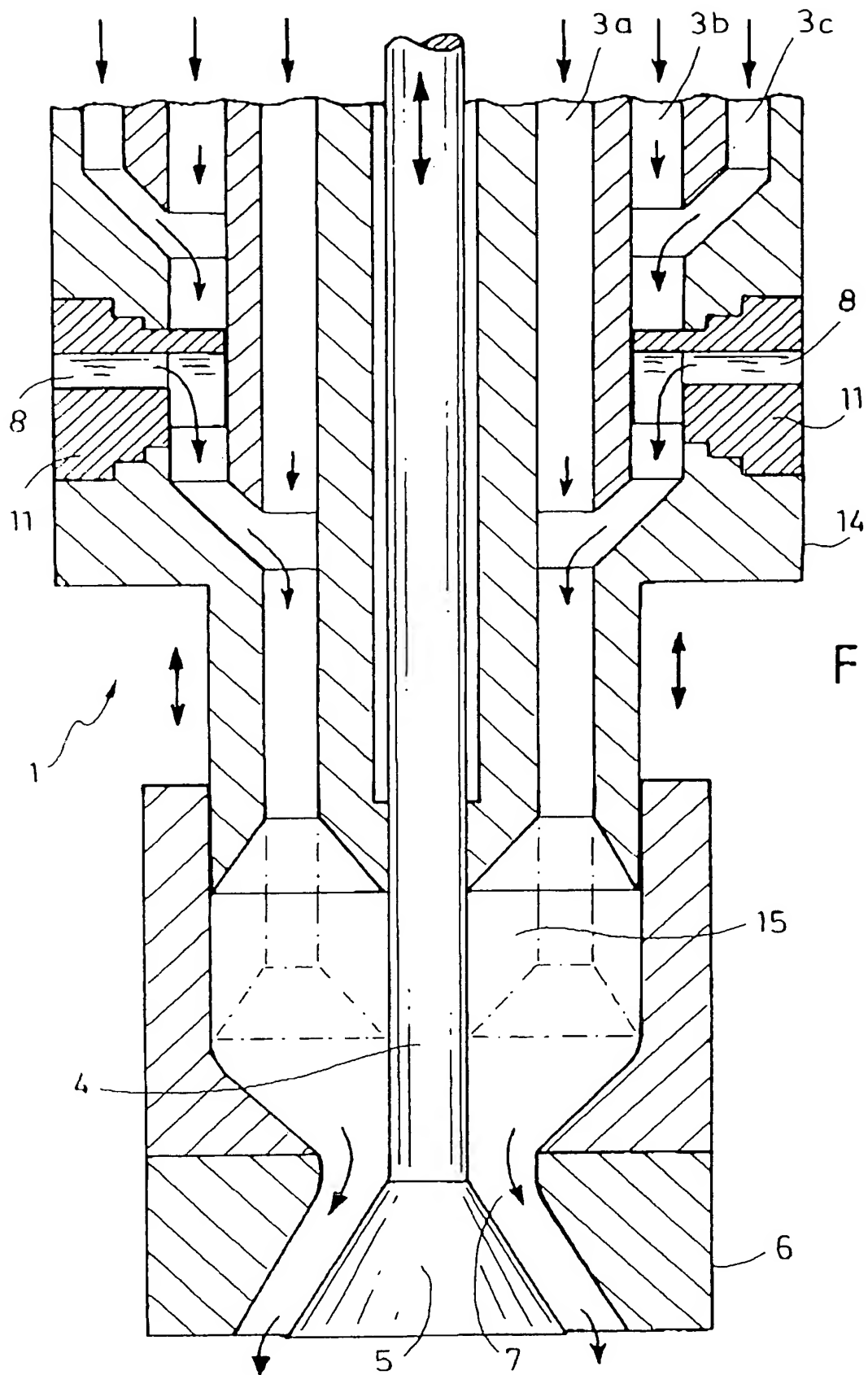


Fig. 5